

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-129569

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/265

H01J 37/317

H01L 21/02

H01L 21/68

(21)Application number : 07-281049

(71)Applicant : **HITACHI LTD**
HITACHI HOKKAI
SEMICONDUCTOR LTD

(22)Date of filing : 27.10.1995

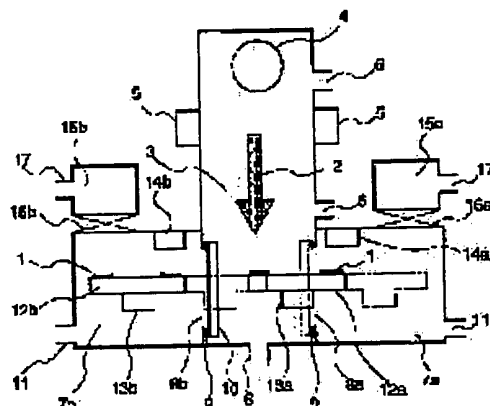
(72)Inventor : **SHIMIZU AKIO**

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor manufacturing device which is capable of enhancing an ion beam in operating efficiency and in working efficiency.

SOLUTION: A semiconductor manufacturing device is equipped with a processing chamber 3 where ion implantation is carried out, a first and a second intermediate chamber, 7a and 7b, which are made to communicate alternately with the processing chamber 3 by opening or closing a sluice valve 10, a first and a second platen, 12a and 12b, which are arranged so as to be movable reciprocating between the processing chamber 3 and the intermediate chambers 7a and 7b and located in the processing chamber 3 while the sluice valve 10 is kept opened, and a first and a second load lock chamber, 15a and 15b, which are arranged through the intermediary of the intermediate chamber 7a and 7b and inlet valves 16a and 16b. The intermediate chambers 7a and 7b which are set as high in degree of vacuum as the processing chamber 3 are made to communicate with the processing chamber 3 keeping the inlet valves 16a and 16b closed and the sluice valve 10 opened, the platens 12a and 12b are alternately located in the processing chamber 3, and ions are implanted into a semiconductor wafer 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-129569

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/265			H 0 1 L 21/265	D
H 0 1 J 37/317			H 0 1 J 37/317	B
H 0 1 L 21/02			H 0 1 L 21/02	Z
21/68			21/68	A
			21/265	E
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-281049

(22) 出願日 平成7年(1995)10月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233594

日立北海セミコンダクタ株式会社

北海道亀田郡七飯町字中島145番地

(72) 発明者 清水 昭男

北海道亀田郡七飯町字中島145番地 日立

北海セミコンダクタ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

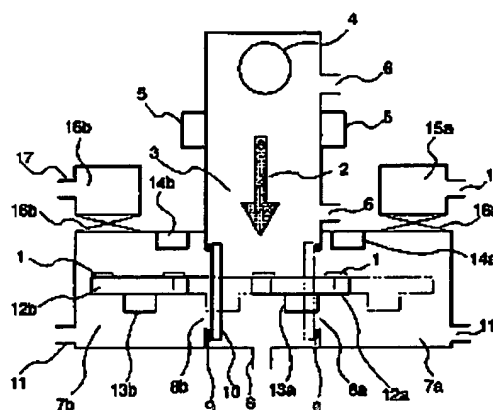
(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 イオンビームの使用効率および装置の稼働効率を向上させることのできる半導体製造装置を提供する。

【解決手段】 イオン注入を行う処理室3と、仕切りバルブ10の開閉で交互に処理室3に連通される第1および第2の中間室7a、7bと、処理室3と中間室7a、7bとの間を往復動可能にそれぞれ設けられ、仕切りバルブ10が開いているときに処理室3に位置する第1および第2のプラテン12a、12bと、中間室7a、7bとそれぞれ導入バルブ16a、16bを介して配置された第1および第2のロードロック室15a、15bとを有する半導体製造装置である。処理室3と同一の真空度とした中間室7a、7bを仕切りバルブ10を開いて導入バルブ16a、16bを閉じた状態で処理室3に連通して各プラテン12a、12bを交互に処理室3に位置させて半導体ウエハ1にイオン注入を行う。

図 1



1 : 真空チャンセル
3 : 処理室
7a : 第1の中間室
7b : 第2の中間室
10 : 仕切りバルブ
12a : 第1のプラテン
12b : 第2のプラテン
13a : 第1のロードロック室
13b : 第2のロードロック室
15a : 導入バルブ
15b : 導入バルブ

(2)

特開平9-129569

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理体により半導体ウエハに所定の処理を施す処理室と、

仕切りバルブの開閉によって交互に前記処理室に連通される第1および第2の中間室と、

前記処理室と前記第1の中間室との間および前記処理室と前記第2の中間室との間を往復動可能にそれぞれ設けられ、前記仕切りバルブが開いているときには前記処理室に位置する第1および第2のステージと、

前記第1および第2の中間室とそれぞれ導入バルブを介して配置され、前記半導体ウエハの取り入れ、取り出しを行う第1および第2のロードロック室とを有し、

前記処理室と同一の真空度とした前記第1または第2の中間室を、前記仕切りバルブを開いて前記導入バルブを閉じた状態で前記処理室に連通して前記第1および第2のステージを交互に前記処理室に位置させ、これに保持された前記半導体ウエハを処理して行くことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 処理体により半導体ウエハに所定の処理を施す処理室と、

仕切りバルブの開閉によって前記処理室に交互に連通される第1および第2の中間室と、

前記処理室内の前記処理体の進路を切り換え、これを前記処理室に連通された前記第1または第2の中間室に送り込む進路切換手段と、

前記第1および第2の中間室内に設けられ、前記処理体に処理される前記半導体ウエハを保持する第1および第2のステージと、

前記第1および第2の中間室とそれぞれ導入バルブを介して配置され、前記半導体ウエハの取り入れ、取り出しを行う第1および第2のロードロック室とを有し、

前記処理室と同一の真空度とした前記第1および第2の中間室に、前記仕切りバルブを開いて前記導入バルブを閉じた状態で前記処理体を交互に導入して前記第1および第2のステージに保持された前記半導体ウエハを処理して行くことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の半導体製造装置において、前記第1および第2の中間室には、前記半導体ウエハから発散されるガスを強制的に脱気する脱ガス装置がそれぞれ取り付けられていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項4】 請求項1、2または3記載の半導体製造装置において、前記処理体は前記半導体ウエハに注入されるイオンビームであり、前記第1および第2のステージは半導体ウエハをその保持面で回転させるプラテンであることを特徴とする半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体製造装置に関し、特に、半導体ウエハに運動エネルギーをもったイオ

2

ンを照射して該半導体ウエハの物性を制御するイオン注入技術に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 たとえば半導体装置の製造におけるイオン注入においては、ターゲットである半導体ウエハをプラテンに保持し、イオン化されたP（リン）やB（ホウ素）などの不純物元素を10～数百keVのエネルギーに加速してなる処理体としてのイオンビームにして打ち込んでいる。

【0003】 このように半導体ウエハにイオンを注入するイオン注入装置を詳しく記載している例としては、たとえば、株式会社プレスジャーナル発行、「月刊 Semiconductor World」1992年7月号（平成4年6月20日発行）P79～P102がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、半導体ウエハにイオン注入を行う処理室は高真空に維持されているが、イオン注入終了後の半導体ウエハの取り出し、および次の半導体ウエハの取り入れという取り替え作業のために処理室内の真空度が落ち、圧力上昇や水分による異常放電が発生して発塵により半導体ウエハが汚染されたり、制御系へ悪影響が及んだりする。

【0005】 また、一旦電源を落としてしまうと安定したイオンビームを得るまでに数十分かかるので、前記した取り替え作業においてもイオンビームを照射し続けておくことが一般的であるが、これではイオンビームが無駄となって材料の使用効率が悪化するのみならず、取り替え作業にかかる時間だけ装置の有効稼働時間が削られてスループットが低下することになる。

【0006】 さらに、半導体ウエハにイオンを注入するときには、特にその初期段階において、半導体ウエハ表面からの脱ガスや塗布されたレジストからの脱ガスにビームライン中を走行するイオンが衝突し、荷電交換や分子イオンの解離によって目的としないエネルギーを有するイオンとなって半導体ウエハに注入されるエネルギーコンタミネーションが発生する。このエネルギーコンタミネーションの存在により打ち込み量の計測誤差が大きくなって浅い接合や深い埋め込み層の形成時に所望のプロファイルを得ることができず、ドーズ量と注入深さが大幅に変化することになる。

【0007】 そして、前記した脱ガスによっても処理室内の圧力が上昇して異常放電が発生し、発塵や制御系への悪影響が問題となる。

【0008】 そこで、本発明の目的は、処理室内の真空度を落とすことなく半導体ウエハの取り替え作業を行うことのできる技術を提供することにある。

【0009】 本発明の他の目的は、処理体の使用効率を向上させ、装置の稼働効率を向上させることのできる技術を提供することにある。

【0010】 本発明のさらに他の目的は、半導体ウエハ

(3)

特開平9-129569

3

の処理中における脱ガスの発生を防止することのできる技術を提供することにある。

【0011】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0012】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0013】すなわち、本発明による半導体製造装置は、処理体により半導体ウエハに所定の処理を施す処理室と、仕切りバルブの開閉によって交互に処理室に連通される第1および第2の中間室と、処理室と第1の中間室との間および処理室と第2の中間室との間を往復動可能にそれぞれ設けられ、仕切りバルブが開いているときには処理室に位置する第1および第2のステージと、第1および第2の中間室とそれぞれ導入バルブを介して配置され、半導体ウエハの取り入れ、取り出しを行う第1および第2のロードロック室とを有するものである。そして、処理室と同一の真空度とした第1または第2の中間室を、仕切りバルブを開いて導入バルブを閉じた状態で処理室に連通して第1および第2のステージを交互に処理室に位置させ、これに保持された半導体ウエハを処理して行くようにされている。

【0014】また、本発明による半導体製造装置は、処理体により半導体ウエハに所定の処理を施す処理室と、仕切りバルブの開閉によって処理室に交互に連通される第1および第2の中間室と、処理室内の処理体の進路を切り換え、これを処理室に連通された第1または第2の中間室に送り込む進路切換手段と、第1および第2の中間室内に設けられ、処理体に処理される半導体ウエハを保持する第1および第2のステージと、第1および第2の中間室とそれぞれ導入バルブを介して配置され、半導体ウエハの取り入れ、取り出しを行う第1および第2のロードロック室とを有するものである。そして、処理室と同一の真空度とした第1および第2の中間室に、仕切りバルブを開いて導入バルブを閉じた状態で処理体を交互に導入して第1および第2のステージに保持された半導体ウエハを処理して行くようにされている。

【0015】これらの半導体製造装置において、第1および第2の中間室には、半導体ウエハから発散されるガスを強制的に脱気する脱ガス装置を取り付けることが望ましい。また、処理体としては半導体ウエハに注入されるイオンビームを、第1および第2のステージとしては半導体ウエハをその保持面で回転させるプラテンを適用することができる。

【0016】そして、上記のような半導体製造装置によれば、半導体ウエハの取り替え作業時における処理室内の真空度を落とすことなく一定に保つことができる。

【0017】また、一方のステージに保持された半導体

4

ウエハに対する処理が終了すると直ちに他方のステージに保持された半導体ウエハに対する処理を開始することができ、処理体の使用効率が向上され、装置の稼働効率が向上される。

【0018】さらに、処理体による処理前に、中間室において脱ガス装置により強制的に半導体ウエハからのガスを脱気するようにしているので、処理中におけるガスの放出によるエネルギーコンタミネーションが防止される。

【0019】そして、処理中における脱ガスの発生が防止されることにより、処理室内の圧力上昇が抑制されて異常放電が防止される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0021】（実施の形態1）図1は本発明の一実施の形態である半導体製造装置を示す概略図、図2は図1の半導体製造装置に用いられたステージであるプラテンを示す正面図である。

【0022】図1に示すように、本発明の実施の形態による半導体製造装置は、ターゲットである半導体ウエハ1にイオン化された不純物元素を打ち込むイオン注入装置であり、図面中央部に表されているように、イオンビーム（処理体）2により半導体ウエハ1に As^+ 、 P^+ 、 BF_3^+ 、 Sb^+ といった所定のイオンを注入するための処理室3を有している。このイオンビーム2はイオン源4で発生されたイオンのうち目的とするイオン種のみが分析マグネット5で取り出されて図示しない偏向器により進行方向が調整されたもので、加速管によりたとえば10～数百keV程度のエネルギーに加速されている。

【0023】処理室3に閉口して、図示しない真空ポンプに接続された排気口6が3箇所形成されている。これにより、処理室3の内部は高真空に維持されて、イオン注入時において室内のガスとイオンビーム2との衝突により生じた中性粒子が半導体ウエハ1に打ち込まれてドーピングに誤差が生じないようにしている。

【0024】この処理室3に隣接して第1および第2の中間室7a、7bがそれぞれ設けられている。これらの中間室7a、7bは連通口8a、8bを介して処理室3と連通されており、各連通口8a、8bの周囲にはシール材であるリング9が取り付けられている。そして、何れかの連通口8a、8bを閉塞して第1または第2の中間室7a、7bと処理室3との間を遮断するため、仕切りバルブ10が設けられている。これにより、図1の実線で示すように仕切りバルブ10をリング9に押し当てて連通口8bを閉塞することにより、第1の中間室7aが処理室3と連通される。また、仕切りバルブ10

(4)

特開平9-129569

5

6

を実線で示す位置から二点鎖線で示す位置に移動して連
通口8aを閉塞することにより、第2の中間室7bが処
理室3と連通される。そして、処理室3と連通された側
の中間室7a、7bは処理室3と同じ真空度に保たれる
一方で、遮断された側の中間室7a、7bは処理室3と
は独立した真空度に設定される。なお、各中間室7a、
7bにも室内を真空排気する排気口11が形成されてい
る。

【0025】処理室3と第1の中間室7aとの間を往復
移動可能に第1のプラテン（第1のステージ）12a
が、また、処理室3と第2の中間室7bとの間を往復移
動可能に第2のプラテン（第2のステージ）12bがそ
れぞれ設けられている。これらのプラテン12a、12
bは枚葉処理のエンドステーションにおいて複数枚の半
導体ウエハ1を保持するもので、図示するように、仕切
りバルブ10が開いているときには中間室7a、7bから
移動して処理室3に位置するようになっている。そし
て、第1および第2の中間室7a、7bは仕切りバルブ
10により処理室3に交互に連通されるようになってい
るので、第1および第2のプラテン12a、12bはこ
れに従って交互に処理室3に位置されるようになる。

【0026】処理室3に位置しているときのプラテン1
2a、12bは、図2に示すように、それぞれに取り付
けられたモータ13a、13bにより1000~1500rpm程
度で回転軸回りに高速回転するとともに、回転時には回
転面に沿って往復動するようになっている。これによ
り、1枚の半導体ウエハ1の広さよりも狭い領域を有す
るイオンビーム2が、回転面での往復動により半導体ウ
エハ1の全面に均一に、そして、回転軸回りの回転によ
り保持されたすべての半導体ウエハ1に対して照射され
る。

【0027】それぞれの中間室7a、7bには脱ガス装
置14a、14bが取り付けられている。脱ガスとは半
導体ウエハ1に付着した大気中の水分や塗布されたレジ
ストがイオン注入によるスパッタ現象や昇温により解離
または分解してガスとなって放出されるもので、脱ガス
装置14a、14bとはこのようなガスを、たとえばAr（アルゴン）のスパッタエッチや赤外線ランプによる
加熱により半導体ウエハ1から強制的に脱気するよう
にしたものである。そして、半導体ウエハ1からのガスが
処理室3に流入してエネルギーコンタミネーションが発
生しないように、脱気は仕切りバルブ10により処理室
3と遮断された状態の中間室7a、7b内にあるプラテ
ン12a、12bに保持されている半導体ウエハ1に対
し、プラテン12a、12bを回転させながら行われ
る。

【0028】第1および第2の中間室7a、7bに隣接
して、半導体ウエハ1の取り入れ、取り出しを行う第1
および第2のロードロック室15a、15bが設けられ
ている。また、中間室7a、7bとロードロック室15

a、15bとの間には、半導体ウエハの取り入れ時に
おけるロードロック室15a、15bの真空度低下が中間
室7a、7bにまで及ぶことを排除するために導入バル
ブ16a、16bが配置され、さらに、ロードロック室
15a、15b内を真空排気して所定の真空度に回復さ
せるために、各ロードロック室15a、15bにもまた
排気口17が形成されている。

【0029】このような半導体製造装置による半導体ウ
エハ1の処理は次のようにして行われる。なお、以下に
おいては、第1のロードロック室15aから第1の中間
室7aを経由して処理室3に半導体ウエハ1を導入する
場合についてが説明されているが、第2のロードロッ
ク室15bから導入する場合も同様の手順で行われる。

【0030】まず、導入バルブ16aを閉じた状態にし
て半導体ウエハ1を第1のロードロック室15aに搬入
する。そして、大気成分によるエネルギーコンタミネ
ーションの発生を防止するため、大気開放されたロード
ロック室15aを真空排気して所定の真空度にしてから導
入バルブ16aを開き、半導体ウエハ1を第1の中間室
7aに移送して第1のプラテン12aに搭載する。な
お、このとき仕切りバルブ10は連通口8aを閉塞する
ようにして第1の中間室7aと処理室3とを遮断状態
としておき、また、移送後には導入バルブ16aは閉じ
ておく。さらに、イオンビーム2は予め所定レベルに調整
しておく。

【0031】第1の中間室7a内において第1のプラテ
ン12aに保持されている半導体ウエハ1に対してこの
第1のプラテン12aを回転させながら脱ガス装置14
aを作動させ、付着した大気中の水分や塗布されたレジ
ストなどからガスを発生させて強制的に脱気を行う。こ
れにより、イオン注入中におけるガスの放出によりエネ
ルギーコンタミネーションが防止され、同時に、脱ガス
による処理室3内の圧力上昇が抑制されて異常放電が防
止される。

【0032】脱ガス処理終了後、第1の中間室7aの真
空度を処理室3のそれと同一にし、図1に示すように、
連通口8aを開放して連通口8bを閉塞する位置に仕切
りバルブ10を移動して第1の中間室7aを処理室3に
連通させ、第1のプラテン12aを処理室3内に移動す
る。そして、この第1のプラテン12aを回転軸回りに
回転させながら回転面に沿って往復動させ、保持され
た半導体ウエハ1にたとえば5~30分程度イオンビーム2
を照射してイオン注入を行う。なお、第1のプラテン1
2aの半導体ウエハ1にイオン注入を行っている間に、
前記した要領で半導体ウエハ1を第2のロードロック室
15bから第2の中間室7bに導入して第2のプラテン
12bに搭載して脱ガス処理を施し、この第2の中間室
7bを処理室3と同じ真空度にした状態で待機してお
く。

【0033】イオン注入が終了したならば、第1のプラ

(5)

特開平9-129569

7

テン12aを第1の中間室7aに移動し、仕切りバルブ10を移動して連通口8aを閉じる。これにより、連通口8bが開放されて第2の中間室7bと処理室3とが連通されるので、第2のプラテン12bを処理室3内に移動してこれに保持された半導体ウエハ1にイオン注入を行う。したがって、第1のプラテン12aに保持された半導体ウエハ1に対するイオン注入が終了すると、イオンビーム2は直ちに第2のプラテン12bに保持された半導体ウエハ1に対して照射されることになり、無駄な照射が殆どなくなる。また、処理室3に連通するときの第1および第2の中間室7a、7bの真空度を処理室3と同一にしているため、処理室3に対する半導体ウエハ1の取り出し、取り入れといった半導体ウエハ1の取り替え作業時における処理室3内の真空度が一定に保たれる。

【0034】第1のプラテン12aを第1の中間室7aに戻したならば、導入バルブ16aを開き、予め真空排気されている第1のロードロック室15aにまで図示しないハンドによって半導体ウエハ1を移送する。そして、導入バルブ16aを閉じて第1のロードロック室15aを大気圧に開放し、半導体ウエハ1を取り出す。なお、このように第1のロードロック室15aから半導体ウエハ1が取り出されている間、前述のように第2のプラテン12bに保持された半導体ウエハ1に対してイオン注入が行われている。

【0035】イオンの注入された半導体ウエハ1が第1のロードロック室15aから取り出されたならば、次にイオン注入を行う半導体ウエハ1を再び搬入して第1のプラテン12aに搭載し、脱ガス処理を施す。第1の中間室7aは処理室3と同じ真空度にしておく。そして、第2のプラテン12bに保持された半導体ウエハ1に対するイオン注入が終了したならば、仕切りバルブ10を動かして第1のプラテン12aを処理室3に移動してこのプラテン12aの半導体ウエハ1に対する注入処理を行う。なお、第2のプラテン12bの半導体ウエハ1への処理が既に終了している場合には、第1の中間室7aが処理室3と同じ真空度になったならば、第1のプラテン12aは直ちに処理室3に移動される。

【0036】このように、本発明の実施の形態による半導体製造装置では、以上の動作を繰り返すことにより、第1および第2のプラテン12a、12bに保持された半導体ウエハ1に対して連続的にイオン注入が行われる。

【0037】(実施の形態2)図3は本発明の他の実施の形態である半導体製造装置を示す概略図である。

【0038】図3に示すように、本発明の実施の形態による半導体製造装置は、第1および第2のプラテン12a、12bがそれぞれ第1および第2の中間室7a、7bに留まった状態で半導体ウエハ1を保持するようになっている点で、前記した半導体製造装置と異なってい

8

る。また、中間室7a、7bを処理室3に交互に連通するための仕切りバルブ10a、10bは各連通口8a、8bにそれぞれ設けられている。なお、1つの仕切りバルブで2つの連通口8a、8bを交互に閉じるようにしてもよい。そして、処理室3に連通された中間室7a、7b内にある第1または第2のプラテン12a、12bに保持されて回転する半導体ウエハ1にイオンビーム2を送り込むために、磁界によりこのイオンビーム2の進行方向を連通口8a、8bに向けて曲げる偏向器(進路切換手段)18が処理室3内に設けられている。

【0039】その他の点においては前記した半導体製造装置とはほぼ同一であり、したがって、第1または第2の中間室7a、7bは仕切りバルブ10a、10bを開いて導入バルブ16a、16bを閉じた状態でこの中間室7a、7bと同一の真空度とされた処理室3に連通される。そして、偏向器18に進路を曲げられたイオンビーム2が室内に導入され、第1または第2のプラテン12a、12bに保持されて回転する半導体ウエハ1にイオンが注入される。

【0040】このように、第1および第2のプラテン12a、12bを固定してイオンビーム2側を動かすことにより、連通口8a、8bの広さはイオンビーム2が貫通できる広さであるほぼ1枚の半導体ウエハ1分で足り、仕切りバルブ10a、10bを小型化することができ、また、第1および第2のプラテン12a、12bをそれぞれ処理室3にまで移動させる必要がないので、第1および第2の中間室7a、7bをコンパクトにでき、複雑な移動機構も不要になって装置自体も小型化される。

【0041】以上、本発明者によってなされた発明をその実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0042】たとえば、前記発明の実施の形態においては、本発明をイオン注入装置に適用した場合について説明したが、たとえばドライエッチング装置など他の半導体製造装置に適用することもできる。なお、ドライエッチング装置に適用した場合には、処理体はエッチングガスとなる。

【0043】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0044】(1)すなわち、本発明の半導体製造装置によれば、半導体ウエハの取り替え作業時における処理室内の真空度が一定に保たれるので、圧力上昇や水分による異常放電が未然に防止され、発塵による半導体ウエハの汚染や制御系へ悪影響を排除することができる。

【0045】(2)また、一方のステージに保持された半

(6)

特開平9-129569

9

10

導体ウエハに対する処理が終了すると直ちに他方のステージに保持された半導体ウエハに対する処理を開始することができるので、処理体の使用効率が向上され、併せて、装置の稼働効率が向上される。

【0046】(3).処理体による処理前に、中間室において脱ガス装置により強制的に半導体ウエハからのガスを脱気するようにしているので、処理中におけるガスの放出によるエネルギーコンタミネーションが防止される。

【0047】(4).これにより、半導体ウエハに所望のプロファイルを形成することが可能になる。

【0048】(5).また、処理中における脱ガスの発生が防止されることにより、処理室内の圧力上昇が抑制されて異常放電が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による半導体製造装置を示す概略図である。

【図2】図1の半導体製造装置に用いられたステージであるプラテンを示す正面図である。

【図3】本発明の実施の形態2による半導体製造装置を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 半導体ウエハ
- 2 イオンビーム（処理体）
- 3 処理室

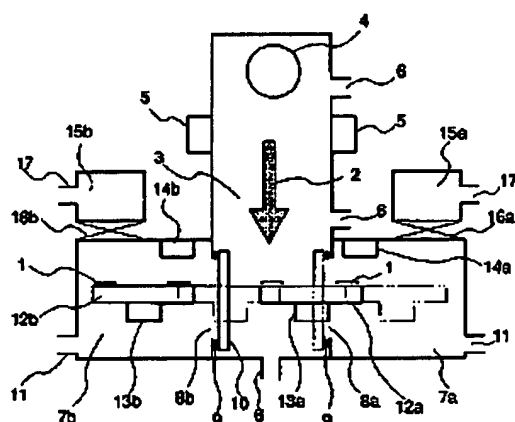
- * 4 イオン源
- 5 分析マグネット
- 6 排気口
- 7 a 第1の中間室
- 7 b 第2の中間室
- 8 a 連通口
- 8 b 連通口
- 9 Oリング
- 10 仕切りバルブ
- 10 a 仕切りバルブ
- 10 b 仕切りバルブ
- 11 排気口
- 12 a 第1のプラテン（第1のステージ）
- 12 b 第2のプラテン（第2のステージ）
- 13 a モータ
- 13 b モータ
- 14 a 脱ガス装置
- 14 b 脱ガス装置
- 15 a 第1のロードロック室
- 15 b 第2のロードロック室
- 16 a 導入バルブ
- 16 b 導入バルブ
- 17 排気口
- * 18 偏向器（進路切換手段）

【図1】

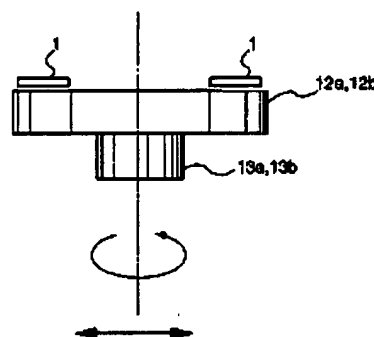
【図2】

図 1

図 2



- 1: 半導体ウエハ
- 2: 処理室
- 3: 第1の中間室
- 4: 第2の中間室
- 5: 仕切りバルブ
- 6: 排気口
- 7a: 第1のプラテン
- 7b: 第2のプラテン
- 8a: 第1のロードロック室
- 8b: 第2のロードロック室
- 9: 導入バルブ
- 10: 導入バルブ

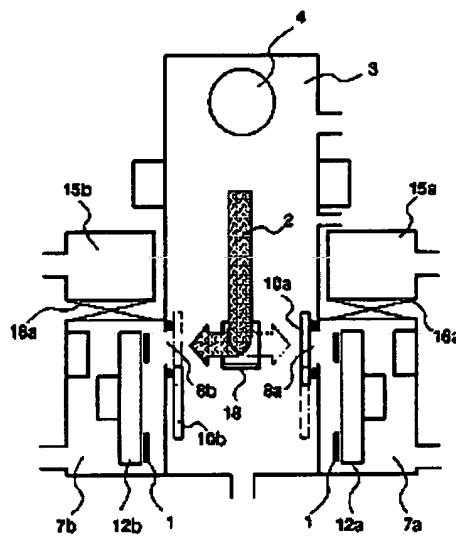


(7)

特開平9-129569

【図3】

図 3



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The semiconductor fabrication machines and equipment it has the following, it is open for free passage in the aforementioned processing room where it opened the above 1st made into the same degree of vacuum as the aforementioned processing room, or the 2nd middle room for the aforementioned partition bulb and the aforementioned introductory bulb is closed, and locate the above 1st and the 2nd stage in the aforementioned processing room by turns, and carry out processing and going the aforementioned semiconductor wafer held at this as the feature. The processing room which performs predetermined processing to a semiconductor wafer with a processing object. The 1st and 2nd Takumi Nakama opened by turns for free passage by opening and closing of a partition bulb at the aforementioned processing room. The 1st located in the aforementioned processing room while it is prepared possible [reciprocation], respectively and the aforementioned partition bulb is opening between the aforementioned processing room and the middle rooms of the above 1st, and between the aforementioned processing room and the middle rooms of the above 2nd, and 2nd stages. The 1st which is arranged through an introductory bulb, respectively with the above 1st and the 2nd middle room, and performs introduction of the aforementioned semiconductor wafer and ejection, and 2nd load locks chamber.

[Claim 2] Semiconductor fabrication machines and equipment which are equipped with the following and characterized by processing the aforementioned semiconductor wafer which introduced the aforementioned processing object by turns where it opened the aforementioned partition bulb and the aforementioned introductory bulb is closed, and was held on the above 1st and the 2nd stage in the above 1st made into the same degree of vacuum as the aforementioned processing room, and the 2nd middle room, and going to them. The processing room which performs predetermined processing to a semiconductor wafer with a processing object. The 1st and 2nd Takumi Nakama opened by turns for free

passage by opening and closing of a partition bulb at the aforementioned processing room. Course means for switching which switch the course of the aforementioned processing object of the aforementioned processing interior of a room, and send this into the above 1st or the 2nd middle room opened for free passage by the aforementioned processing room. The 1st which is prepared in the above 1st and the 2nd middle interior of a room, is arranged through an introductory bulb, respectively with the 1st holding the aforementioned semiconductor wafer processed by the aforementioned processing object, and 2nd stages, and the above 1st and the 2nd middle room, and performs introduction of the aforementioned semiconductor wafer and ejection, and 2nd load locks chamber. [Claim 3] Semiconductor fabrication machines and equipment characterized by attaching in the above 1st and the 2nd middle room the degassing apparatus which deaerates compulsorily the gas emitted from the aforementioned semiconductor wafer in semiconductor fabrication machines and equipment according to claim 1 or 2, respectively. [Claim 4] They are the semiconductor fabrication machines and equipment which the aforementioned processing object is an ion beam poured into the aforementioned semiconductor wafer in semiconductor fabrication machines and equipment according to claim 1, 2, or 3, and are characterized by the above 1st and the 2nd stage being platens which rotate a semiconductor wafer in respect of the maintenance.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention is applied to the ion-implantation technology which irradiates the ion which had kinetic energy in the semiconductor wafer about semiconductor fabrication machines and equipment, and controls the physical properties of this semiconductor wafer, and relates to effective technology.

[0002]

[Description of the Prior Art] for example, impurity elements which held to the platen the semiconductor wafer which is a target, and were ionized in the ion implantation in manufacture of a semiconductor device, such as P (Lynn) and B (boron), -- 10- hundreds keV(s) It is devoted by making it the ion beam as a processing object which it comes to accelerate to energy.

[0003] Thus, as an example which has indicated in detail the ion implantation equipment which pours ion into a semiconductor wafer, there are incorporated company press journal issue, the "monthly Semiconductor World" July, 1992 issue (Heisei four-year June 20 issue), and P79-P102, for example.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Here, although maintained by the high vacuum, the degree of vacuum of the processing interior of a room falls for exchange called

introduction of the ejection of the semiconductor wafer after an ion-implantation end and the following semiconductor wafer, the unusual electric discharge by the pressure buildup or moisture occurs, a semiconductor wafer is polluted by raising dust, a bad influence attains to a control system, or the processing room which performs an ion implantation to a semiconductor wafer is carried out.

[0005] Moreover, since it will take dozens minutes before obtaining the ion beam stabilized once it dropped the power supply, although it is common to continue irradiating an ion beam also in said exchange, in this, the effective operating time of equipment will be deleted only for the time which an ion beam becomes useless and the use efficiency of material not only gets worse, but requires it for exchange, and a throughput will fall.

[0006] Furthermore, especially when pouring ion into a semiconductor wafer, in the initial stage, the ion which runs the inside of a beam line from a semiconductor wafer front face to degasifying and from the applied resist to degasifying collides, and the energy contamination which serves as ion which has the target energy and is poured into a semiconductor wafer by the maceration of a charge exchange or a molecular ion occurs. A himself is devoted by existence of this energy contamination, and the measurement error of an amount becomes large, at the time of shallow junction or formation of a deep embedding layer, a desired profile cannot be obtained but a dose and the pouring depth will change sharply.

[0007] And also by said degasifying, the pressure of the processing interior of a room rises, unusual electric discharge occurs, and the bad influence to raising dust or a control system poses a problem.

[0008] Then, the purpose of this invention is to offer the technology in which exchange of a semiconductor wafer can be performed, without dropping the degree of vacuum of the processing interior of a room.

[0009] Other purposes of this invention are to offer the technology which can raise the use efficiency of a processing object and can raise the operation efficiency of equipment.

[0010] The purpose of further others of this invention is to offer the technology in which generating of degasifying under processing of a semiconductor wafer can be prevented.

[0011] The other purposes and the new feature will become clear from description and the accompanying drawing of this specification at the aforementioned row of this invention.

[0012]

[Means for Solving the Problem] It will be as follows if the outline of a typical thing is briefly explained among invention indicated in this application.

[0013] Namely, the processing room where the semiconductor fabrication machines and equipment by this invention perform predetermined processing to a semiconductor wafer with a processing object, The 1st and the 2nd middle room which are opened by turns for free passage by opening and closing of a partition bulb at a processing room, The 1st located in a processing room while it is prepared possible [reciprocation], respectively and the partition bulb is opening between a processing room and the 1st middle room and between a processing room and the 2nd middle room, and 2nd stages, It is arranged through an introductory bulb, respectively with the 1st and 2nd middle rooms, and has the 1st which performs introduction of a semiconductor wafer and ejection, and 2nd load locks

chamber. And where it opened the 1st or 2nd middle room made into the same degree of vacuum as a processing room for the partition bulb and an introductory bulb is closed, it is open for free passage in a processing room, and the 1st and 2nd stages are located in a processing room by turns, the semiconductor wafer held at this is processed, and it is made to go.

[0014] Moreover, the processing room where the semiconductor fabrication machines and equipment by this invention perform predetermined processing to a semiconductor wafer with a processing object, The 1st and the 2nd middle room which are opened by turns for free passage by opening and closing of a partition bulb at a processing room, The course means for switching which switch the course of the processing object of the processing interior of a room, and send this into the 1st or 2nd middle room opened for free passage by the processing room, The 1st holding the semiconductor wafer which is prepared in the 1st and 2nd middle interior of a room, and is processed by the processing object, and 2nd stages, It is arranged through an introductory bulb, respectively with the 1st and 2nd middle rooms, and has the 1st which performs introduction of a semiconductor wafer and ejection, and 2nd load locks chamber. And the semiconductor wafer which introduced the processing object by turns where it opened the partition bulb and an introductory bulb is closed, and was held on the 1st and 2nd stages is processed in the 1st and 2nd middle rooms made into the same degree of vacuum as a processing room, and it is made to go to them.

[0015] In these semiconductor fabrication machines and equipment, it is desirable to attach in the 1st and 2nd middle rooms the degassing apparatus which deaerates compulsorily the gas emitted from a semiconductor wafer. Moreover, the platen which rotates a semiconductor wafer for the ion beam poured into a semiconductor wafer as a processing object in respect of the maintenance as the 1st and 2nd stages is applicable.

[0016] And according to the above semiconductor fabrication machines and equipment, it can be kept constant, without dropping the degree of vacuum of the processing interior of a room at the time of exchange of a semiconductor wafer.

[0017] Moreover, since the processing to the semiconductor wafer held immediately on the stage of another side can be started after the processing to the semiconductor wafer held on one stage is completed, the use efficiency of a processing object improves and the operation efficiency of equipment improves.

[0018] Furthermore, since it is made to deaerate the gas from a semiconductor wafer compulsorily by degassing apparatus at a middle room before processing with a processing object, the energy contamination by discharge of the gas under processing is prevented.

[0019] And by preventing generating of degasifying under processing, the pressure buildup of the processing interior of a room is suppressed, and unusual electric discharge is prevented.

[0020]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained in detail based on a drawing. In addition, in the complete diagram for explaining the gestalt of operation, the same sign is given to the same member and explanation of the repeat is omitted.

[0021] (Gestalt 1 of operation) The schematic diagram showing the semiconductor

fabrication machines and equipment whose drawing 1 is the gestalt of 1 operation of this invention, and drawing 2 are the front view showing the platen which is the stage used for the semiconductor fabrication machines and equipment of drawing 1 .

[0022] as shown in drawing 1 , the semiconductor fabrication machines and equipment by the gestalt of operation of this invention are ion implantation equipments which drive in the impurity element ionized by the semiconductor wafer 1 which is a target, and are expressed with the drawing center section -- as -- an ion beam (processing object) 2 -- the semiconductor wafer 1 -- As⁺, P⁺, BF₂⁺, and Sb⁺ ** -- it has the processing room 3 for pouring in the said predetermined ion that to which travelling direction was adjusted by the deflecting system which only the ion kind which this ion beam 2 makes the purpose among the ion generated in the ion source 4 is taken out by the analyzing magnet 5, and does not illustrate -- it is -- an acceleration tube -- for example, 10- hundreds keV(s) The energy of a grade accelerates.

[0023] The exhaust port 6 which carried out opening and was connected to the vacuum pump which is not illustrated is formed in the processing room 3 at three places. Thereby, it is maintained by the high vacuum, the neutral particle produced by the collision with indoor gas and an ion beam 2 at the time of an ion implantation is driven into the semiconductor wafer 1, and an error produces the interior of the processing room 3 in a dose.

[0024] This processing room 3 is adjoined and the 1st and 2nd middle rooms 7a and 7b are formed, respectively. The middle rooms 7a and 7b of these are opened for free passage with the processing room 3 through the free passage mouths 8a and 8b, and O ring 9 which is a sealant is attached in the circumference of each free passage mouths 8a and 8b. And in order to blockade which free passage mouths 8a and 8b and to intercept between the 1st or 2nd middle room 7a and 7b and the processing rooms 3, the partition bulb 10 is formed. 1st middle room 7a is opened for free passage with the processing room 3 by this dividing, as the solid line of drawing 1 shows, and pressing a bulb 10 against O ring 9, and blockading free passage mouth 8b. Moreover, 2nd middle room 7b is opened for free passage with the processing room 3 by moving to the position which shows the partition bulb 10 with a two-dot chain line from the position shown as a solid line, and blockading free passage mouth 8a. And while the processing room 3 and the middle rooms 7a and 7b of the side opened for free passage are maintained at the same degree of vacuum as the processing room 3, the middle rooms 7a and 7b of the intercepted side are set as the degree of vacuum which the processing room 3 became independent of. In addition, the exhaust port 11 which carries out evacuation of the interior of a room is formed also in each middle rooms 7a and 7b.

[0025] 2nd platen (2nd stage) 12b is prepared [possible / both-way movement of between the processing room 3 and 1st middle room 7a] for 1st platen (1st stage) 12a again, respectively possible / both-way movement of between the processing room 3 and 2nd middle room 7b /. When the partition bulb 10 is open so that two or more semiconductor wafers 1 may be held in the end station of sheet processing and it may illustrate, these platens 12a and 12b move from the middle rooms 7a and 7b, and are located in the processing room 3. And since the 1st and 2nd middle rooms 7a and 7b are opened by turns for free passage by the processing room 3 by the partition bulb 10, the 1st and 2nd platens

12a and 12b come to be located in the processing room 3 by turns according to this.

[0026] The platens 12a and 12b when being located in the processing room 3 are 1000 - 1500rpm by the motors 13a and 13b attached in each as shown in drawing 2 . While carrying out high-speed rotation by the grade at the circumference of the axis of rotation, at the time of rotation, it reciprocates along surface of revolution. The ion beam 2 which has an area narrower than the size of one semiconductor wafer 1 by this is uniformly irradiated by reciprocation in surface of revolution to all the semiconductor wafers 1 held by rotation of the circumference of the axis of rotation all over the semiconductor wafer 1.

[0027] Degassing apparatus 14a and 14b are attached in each of middle rooms 7a and 7b. The moisture and the applied resist in the atmosphere adhering to the semiconductor wafer 1 dissociate or decompose by the spatter phenomenon and temperature up by the ion implantation, serves as gas, degasifying is emitted, and degassing apparatus 14a and 14b deaerate such gas compulsorily from the semiconductor wafer 1 by heating by the sputtering etch and the infrared lamp of Ar (argon). And deaeration is performed to the semiconductor wafer 1 currently held at the platens 12a and 12b in middle room 7a in the state where it was intercepted with the processing room 3 by the partition bulb 10, and 7b, rotating Platens 12a and 12b so that the gas from the semiconductor wafer 1 may flow into the processing room 3 and energy contamination may not occur.

[0028] The 1st and 2nd middle rooms 7a and 7b are adjoined, and the 1st which performs introduction of the semiconductor wafer 1 and ejection, and 2nd load locks chamber 15a and 15b are formed. moreover, between the middle rooms 7a and 7b and load locks chamber 15a and 15b In order to eliminate that the vacuum down of the load locks chamber 15a and 15b in the harvesting time of a semiconductor wafer reaches even the middle rooms 7a and 7b, the introductory bulbs 16a and 16b are arranged. Furthermore, in order to carry out evacuation of the inside of load-lock-chamber 15a and 15b and to make a predetermined degree of vacuum recover it, the exhaust port 17 is formed also in each load locks chamber 15a and 15b.

[0029] Processing of the semiconductor wafer 1 by such semiconductor fabrication machines and equipment is performed as follows. In addition, although it ***** about the case where the semiconductor wafer 1 is introduced into below via 1st middle room 7a from the 1st load-lock-chamber 15a at the processing room 3, it is performed by the same procedure when introducing from the 2nd load-lock-chamber 15b.

[0030] First, it changes into the state where introductory bulb 16a was closed, and the semiconductor wafer 1 is carried in to 1st load-lock-chamber 15a. And in order to prevent generating of the energy contamination by the air component, after carrying out evacuation of the load-lock-chamber 15a by which air opening was carried out and making it a predetermined degree of vacuum, introductory bulb 16a is opened, the semiconductor wafer 1 is transported to 1st middle room 7a, and it carries in 1st platen 12a. In addition, at this time, as the partition bulb 10 blockades free passage mouth 8a, it makes 1st middle room 7a and the processing room 3 the cut off state, and after the transfer, introductory bulb 16a closes it. Furthermore, the ion beam 2 is beforehand adjusted to predetermined level.

[0031] Degassing apparatus 14a is operated rotating this 1st platen 12a to the

semiconductor wafer 1 currently held in 1st middle room 7a at 1st platen 12a, and from moisture, an applied resist in the adhering atmosphere, gas is generated and it deaerates compulsorily. Thereby, energy contamination is prevented by discharge of the gas under ion implantation, simultaneously, the pressure buildup in the processing room 3 by degasifying is suppressed, and unusual electric discharge is prevented.

[0032] As the degree of vacuum of 1st middle room 7a is made the same as that of it of the processing room 3 and is shown in drawing 1 after a degasifying processing end, it divides into the position which opens free passage mouth 8a wide, and blockades free passage mouth 8b, and a bulb 10 is moved, the processing room 3 is made to open 1st middle room 7a for free passage, and 1st platen 12a is moved into the processing room 3. and the semiconductor wafer 1 which was made to reciprocate along surface of revolution, rotating this 1st platen 12a to the circumference of the axis of rotation, and was held -- for example, -- An ion beam 2 is irradiated about 5 to 30 minutes, and an ion implantation is performed. In addition, while performing the ion implantation to the semiconductor wafer 1 of 1st platen 12a, the semiconductor wafer 1 is introduced into 2nd middle room 7b from the 2nd load-lock-chamber 15b in said way, it carries in 2nd platen 12b, and degasifying processing is performed, and where this 2nd middle room 7b is made into the same degree of vacuum as the processing room 3, it stands by.

[0033] If an ion implantation is completed, 1st platen 12a will be moved to 1st middle room 7a, the partition bulb 10 will be moved, and free passage mouth 8a will be closed. Since free passage mouth 8b is opened wide and 2nd middle room 7b and the processing room 3 are opened for free passage by this, an ion implantation is performed to the semiconductor wafer 1 held that 2nd platen 12b is moved into the processing room 3. Therefore, after the ion implantation to the semiconductor wafer 1 held at 1st platen 12a is completed, an ion beam 2 will be irradiated to the semiconductor wafer 1 held immediately at 2nd platen 12b, and the useless irradiation of it is almost lost. Moreover, since the degree of vacuum of the 1st when being open for free passage in the processing room 3 and the 2nd middle room 7a and 7b is made the same as that of the processing room 3, the degree of vacuum in the processing room 3 at the time of the ejection of the semiconductor wafer 1 to the processing room 3 and exchange of a semiconductor wafer 1 called introduction is kept constant.

[0034] If 1st platen 12a is returned to 1st middle room 7a, introductory bulb 16a will be opened and the semiconductor wafer 1 will be transported by the hand which is not illustrated even to 1st load-lock-chamber 15a by which evacuation is carried out beforehand. And introductory bulb 16a is closed, 1st load-lock-chamber 15a is wide opened to atmospheric pressure, and the semiconductor wafer 1 is taken out. In addition, while the semiconductor wafer 1 is taken out from the 1st load-lock-chamber 15a in this way, the ion implantation is performed to the semiconductor wafer 1 held as mentioned above at 2nd platen 12b.

[0035] If the semiconductor wafer 1 with which ion was poured in is taken out from the 1st load-lock-chamber 15a, the semiconductor wafer 1 which next performs an ion implantation will be carried in again, it will carry in 1st platen 12a, and degasifying processing will be performed. 1st middle room 7a is made into the same degree of vacuum as the processing room 3. And if the ion implantation to the semiconductor wafer 1 held at

2nd platen 12b is completed, the partition bulb 10 will be moved, 1st platen 12a will be moved to the processing room 3, and pouring processing to the semiconductor wafer 1 of this platen 12a will be performed. In addition, if 1st middle room 7a becomes the same degree of vacuum as the processing room 3 when the processing to the semiconductor wafer 1 of 2nd platen 12b is already completed, 1st platen 12a will be immediately moved to the processing room 3.

[0036] Thus, in the semiconductor fabrication machines and equipment by the gestalt of operation of this invention, an ion implantation is continuously performed by repeating the above operation to the semiconductor wafer 1 held at the 1st and 2nd platens 12a and 12b.

[0037] (Gestalt 2 of operation) Drawing 3 is the schematic diagram showing the semiconductor fabrication machines and equipment which are the gestalten of other operations of this invention.

[0038] As shown in drawing 3, the semiconductor fabrication machines and equipment by the form of operation of this invention differ from said semiconductor fabrication machines and equipment in that the semiconductor wafer 1 is held after the 1st and 2nd platens 12a and 12b have stopped at the 1st and 2nd middle rooms 7a and 7b, respectively. Moreover, the partition bulbs 10a and 10b for opening the middle rooms 7a and 7b for free passage by turns in the processing room 3 are formed in each free passage mouths 8a and 8b, respectively. In addition, you may make it close two free passage mouths 8a and 8b by turns by one partition bulb. And in order to send an ion beam 2 into the semiconductor wafer 1 which is held at the 1st or 2nd platen 12a and 12b in middle room 7a opened for free passage by the processing room 3 and 7b, and rotates, the deflecting system (course means for switching) 18 which turns the travelling direction of this ion beam 2 to the free passage mouths 8a and 8b by the magnetic field, and is bent is formed in the processing room 3.

[0039] It is almost the same as that of the semiconductor fabrication machines and equipment described above in other points, therefore where the 1st or 2nd middle room 7a and 7b opened the partition bulbs 10a and 10b and the introductory bulbs 16a and 16b are closed, the processing room 3 made into the same degree of vacuum as these middle rooms 7a and 7b is open for free passage. And ion is poured into the semiconductor wafer 1 which the ion beam 2 which had the course bent by deflecting system 18 is indoors introduced, is held at the 1st or 2nd platen 12a and 12b, and rotates.

[0040] Thus, by fixing the 1st and 2nd platens 12a and 12b, and moving an ion beam 2 side, it is sufficient for the size of the free passage mouths 8a and 8b in about one semiconductor wafer 1 minute which is the size which can penetrate an ion beam 2, and it can miniaturize the partition bulbs 10a and 10b. Moreover, since it is not necessary to move the 1st and 2nd platens 12a and 12b even to the processing room 3, respectively, the 1st and 2nd middle rooms 7a and 7b can be made compact, a complicated move mechanism also becomes unnecessary, and equipment itself is miniaturized.

[0041] As mentioned above, although invention made by this invention person was concretely explained based on the form of the operation, it cannot be overemphasized by this invention that it can change variously in the range which is not limited to the form of the aforementioned implementation and does not deviate from the summary.

[0042] For example, in the form of implementation of the aforementioned invention, although the case where this invention was applied to an ion implantation equipment was explained, it is also applicable to other semiconductor fabrication machines and equipment, such as a dry etching system, for example. In addition, when it applies to a dry etching system, a processing object serves as etching gas.

[0043]

[Effect of the Invention] It will be as follows if the effect acquired by the typical thing among invention indicated in this application is explained briefly.

[0044] (1) According to ., i.e., the semiconductor fabrication machines and equipment of this invention, since the degree of vacuum of the processing interior of a room at the time of exchange of a semiconductor wafer is kept constant, the unusual electric discharge by the pressure buildup or moisture is prevented beforehand, and can eliminate a bad influence to the contamination and the control system of a semiconductor wafer by raising dust.

[0045] (2) Since the processing to the semiconductor wafer held immediately on the stage of another side can be started after the processing to . and the semiconductor wafer held on one stage is completed, the use efficiency of a processing object improves, it combines and the operation efficiency of equipment improves.

[0046] (3) Since it is made to deaerate the gas from a semiconductor wafer compulsorily by degassing apparatus at a middle room before processing with . processing object, the energy contamination by discharge of the gas under processing is prevented.

[0047] (4) It becomes possible to be able to. Come, to be alike and to form a desired profile in a semiconductor wafer more.

[0048] (5) By preventing generating of degasifying under . and processing, the pressure buildup of the processing interior of a room is suppressed, and unusual electric discharge is prevented.

[Translation done.]